Capítulo 2

O Conhecimento Científico

Neste capítulo veremos que as ciências se classificam em factuais e formais, conforme a índole dos seus objetos. Trataremos também de três questões filosóficas fundamentais: a verificabilidade das afirmações, o caráter metódico da pesquisa e a objetividade dos resultados da ciência.

2.1 Tipos de ciências

"A" ciência existe apenas como denominação comum de diferentes práticas ou disciplinas acadêmicas e extra-acadêmicas, cada uma das quais aborda, de maneira sistemática, certo tipo de objetos, com diversos propósitos.

Vale a pena começar por uma distinção fundamental entre as ciências que tratam dos diversos fenômenos que nos são acessíveis mediante os sentidos (ajudados, eventualmente, por instrumentos) e as ciências que tratam de entidades que consideramos apenas mediante o pensamento (auxiliado pela linguagem).

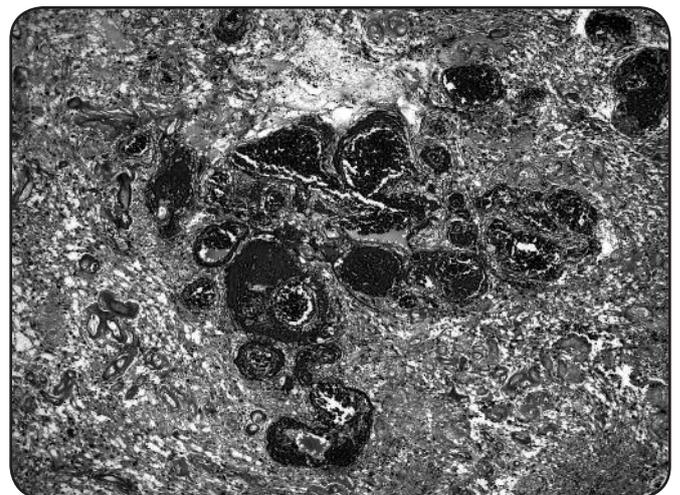
Ou seja, distinguir entre ciências que tratam de objetos ditos "concretos", e ciências que estudam objetos "abstratos". Exemplos destes últimos são os números e as figuras geométricas. O número oito, ou o triângulo, não são "coisas" que possamos perceber. Podemos, sim, contar coisas percebidas e concluir que são oito em total, e podemos reconhecer um objeto como sendo triangular. No entanto, não vemos nem tocamos o oito ou a triangularidade. Os símbolos o desenhos com que a eles nos referimos são, para nós, conscientemente, **meios de aludir a um tipo de entidades que só podem ser pensadas**. Igual ocorre com as denominadas entidades lógicas. Uma contradição ou uma disjunção não são coisas que percebamos em si mesmas. O que reconhecemos são enunciados

(concretos ou representados simbolicamente: p.ex. “S é P”, “*Px*”), que contradizem outros enunciados ou são alternativas a eles. A lógica e a matemática constituem o âmbito das denominadas “ciências formais” ou “ciências ideais”, em virtude da natureza dos seus objetos. Se esses objetos (matemáticas e lógicas) existem, em algum sentido, ou se se reduzem a convenções linguísticas, é uma discussão que pertence à filosofia da matemática e à filosofia da lógica.

Os “objetos” lógicos e matemáticos são, pelo contrário, alheios ao tempo e o espaço (“atemporais”, costuma-se dizer), e as suas relações não são causais (o agregado de duas unidades a três unidades não “causa” a existência de cinco unidades).

Já outras disciplinas investigam objetos e eventos de que podemos ter experiência, quer se trate de estrelas, rochas, gases, animais, pessoas ou artefatos. Os objetos concretos são aqueles que podemos perceber, ***que estão situados espacial e temporalmente, e que resultam uns de outros mediante formas de interação que costumamos denominar “causas”.*** De resto, esses objetos podem ser percebidos (ou sua existência pode ser deduzida) de maneira indireta ou mediata, como quando se vêem micróbios mediante um microscópio, ou se constata a passagem de uma corrente elétrica ao mover-se a agulha de um aparelho. Estas ciências, referidas ao que de fato ocorre ou ocorreu, denominam-se **“ciências factuais” (do latim *factum*, fato) ou “ciências empíricas”**, e compreendem a maioria das disciplinas que todos conhecemos: física, química, astronomia, botânica, zoologia, psicologia, sociologia, economia etc. Cabe antecipar que as ciências factuais admitem uma subdivisão, considerada mais ou menos importante conforme as convicções dos epistemólogos, em ciências naturais e ciências humanas (ou sociais). Voltaremos a essa distinção em outro capítulo.

Costuma-se destacar que as ciências formais e as ciências factuais diferenciam-se, não apenas pela índole dos seus objetos, mas também pelos procedimentos que lhes são típicos.

> Quando se demonstra um teorema lógico ou matemático não se recorre à experiência: o conjunto de postulados, definições, regras de formação das expressões dotadas de significado, e as regras de inferência dedutiva – em resumo, a base da teoria dada – é necessária e suficiente para esse propósito. A demons-

Vista de hemácias a partir de microscópio. Atente para como a atividade científica justifica que esses objetos, apesar de não serem vistos por nossos sentidos, existem no espaço e no tempo.

> tração dos teoremas não é mais do que uma dedução: é uma operação limitada à esfera teórica, embora às vezes os próprios teoremas (não as suas demonstrações), sejam sugeridos em alguma esfera extra-matemática, e ainda que sua prova (porém não sua primeira descoberta) possa ser realizada com ajuda de calculadoras eletrônicas (Bunge, 1972, p. 12).
>
> Nas ciências factuais, a situação é completamente diferente. Em primeiro lugar, elas não empregam símbolos vazios (variáveis lógicas), mas apenas símbolos interpretados: por exemplo, não contêm expressões tais como «x é F», que não são verdadeiras nem falsas. Em segundo lugar, a racionalidade – isto é, a coerência com um sistema de ideias previamente aceito – é necessária, porém não suficiente para os enunciados factuais; em particular, a subordinação a um sistema de lógica é necessária, mas não é uma garantia de que se obtenha a verdade. Além da racionalidade, exigimos que os enunciados das ciências factuais sejam *verificáveis na experiência*, seja indiretamente (no caso de hipóteses gerais), seja diretamente (no caso das consequências particulares das hipóteses (Bunge, 1972, p. 14).

A distinção anterior não significa que ambos os tipos de ciência não tenham intervinculações. A lógica e a matemática são cultivadas por si mesmas, porém também servem de instrumentos nas ciências factuais. A lógica (sobretudo a lógica clássica, de dois valores: verdadeiro ou falso) é pressuposta em toda argumentação científica, e as matemáticas são inerentes à boa parte da pesquisa empírica. Reciprocamente, existem pesquisas históricas, psicológicas e sociológicas das ciências formais.

2.2 A questão da verificabilidade

No campo das ciências formais, as noções de dedução e demonstração são suficientemente claras como para que as conclusões não sejam confundidas com simples opiniões. Há pouca possibilidade de questionar, nesse sentido, as ciências formais, nem de confundi-las com especulações não científicas. Diferente é o caso das ciências factuais. Nelas, certa noção vulgar da ciência supõe que os cientistas constatam "fatos" (como algo diferente de meras aparências ou suposições), e que elaboram teorias para explicá-los que são "verdadeiras" porque foram verificadas. Desse modo, a ciência parece diferenciar-se das doutrinas metafísicas, das fantasias e dos mitos.

O filósofo Karl Popper achou problemática essa maneira de justificar a cientificidade das teorias. Em particular, questionou a convicção de que as teorias tidas como "verdadeiras" sejam aquelas que parecem continuamente confirmadas pelos dados referentes aos objetos do seu domínio. Conforme a famosa argumentação de Hume, que vocês já conhecem, **nenhuma afirmação é logicamente validada por qualquer número de observações que a apoiem** (o que se conhece na literatura filosófica como "problema lógico da indução"), já que sempre existe a possibilidade de que uma nova observação a desminta. Popper apelou a essa famosa crítica para rejeitar a identificação entre uma teoria até então confirmada e uma teoria verdadeira. Vale lembrar que isso é o que, etimologicamente, significa a palavra verificar: "tornar ou fazer verdadeira" uma crença. Mais importante ainda, Popper achou suspeita a noção de que uma teoria fosse sempre confirmada pelos dados (ou pelos fatos, como se costuma dizer).

O fato de algo ocorrer várias vezes não significa que sempre irá ocorrer. Por exemplo, o fato de a água ferver sempre que a colocamos em contato com a chama durante algum tempo nada prova sobre se a água sempre ferverá nessas condições.

Contra a confiança na "verificação", Popper assinalou a necessidade de que, para que uma teoria fosse de natureza científica, ela pudesse, em princípio, ser também desconfirmada pelas observações.

Nas palavras deste autor: "A teoria que não for refutada por qualquer acontecimento concebível não é científica. A irrefutabilidade não é uma virtude, como frequentemente se pensa, mas um vício" (Popper, 1984a, p. 66). Ao formular uma teoria, dever-se-ia saber de antemão não apenas quais tipos de dados apoiariam a teoria, mas também quais dados a refutariam. Com outras palavras: uma teoria científica é uma teoria **falseável**, uma teoria que pode ser declarada falsa. Esta proposta de Popper é conhecida como **o princípio de refutabilidade ou de testabilidade** como critério da cientificidade. "Todo teste genuíno de uma teoria é uma tentativa

de refutá-la", sustentou Popper. Para que uma teoria seja fiel a esse princípio, é necessário que os termos em que esteja formulada não sejam ambíguos, e que os dados contra os quais será testada a teoria não estejam previamente interpretados pela própria teoria. (Se a teoria que estou formulando afirma que todos os objetos da classe x têm a propriedade y, **mas a própria teoria interpreta esses objetos como possuindo a mencionada propriedade**, é claro que a teoria parecerá sempre verificada). Uma teoria que tropeça com refutações deve ser modificada ou ***substituída por uma outra***. E uma teoria que não foi refutada pelas observações e experimentos até então realizados é uma teoria que pode ser considerada verdadeira provisoriamente. Desde um ponto de vista lógico, a proposta popperiana se fundamenta na figura lógica conhecida como *modus tollens*: quando de um dado antecedente se segue certo consequente (P então Q), porém esse dado consequente não ocorre (não Q), podemos afirmar que o antecedente não é verdadeiro (não P). A recíproca não é válida: se o consequente ocorre, não podemos estar certos da validade do antecedente (o que se denomina em lógica "falácia de afirmação do consequente").

A regra de substituição ou modificação da teoria vale como princípio. No entanto, pode haver razões circunstancias que tornem conveniente manter ainda por um tempo a teoria, como veremos mais adiante ao tratar dos "paradigmas" científicos.

O critério popperiano de refutabilidade soluciona, conforme seu autor, **a questão da demarcação entre ciência a não ciência**, entre teorias científicas e teorias não científicas (metafísicas, falando de um modo geral). É necessário salientar que este critério não visa separar a verdade da falsidade, de modo absoluto. Ele não implica que as teorias científicas sejam verdadeiras, e as não científicas (mitos, doutrinas filosóficas etc.) sejam falsas. Por um lado, a verdade de uma teoria científica (ainda) não refutada é, como vimos, provisória. Por outro lado, doutrinas não científicas podem ser reformuladas às vezes de modo a serem testadas. O problema das teorias não científicas não é que sejam falsas, mas que não há modo de decidir se são verdadeiras ou falsas. A possibilidade de reformulá-las explica, segundo Popper, que mitos e especulações metafísicas tenham originado às vezes teorias científicas. De igual modo rejeitou Popper a confusão entre sua proposta e a dos empiristas lógicos, que declaravam "carentes de significado" as teorias não testáveis. Conforme os empiristas lógicos, o significado de uma afirmação (no caso, uma teoria) consistia na maneira em que poderia ser verificada, ou seja, a maneira em que seus termos

não lógicos podiam ser relacionados com dados empíricos. Como isso não é possível, obviamente, no que diz respeito a noções metafísicas (Deus, infinito, sentido da vida etc.), as afirmações que se referem a elas foram declaradas "pseudoenunciados", expressões carentes de significado cognitivo.

Uma doutrina metafísica não é para Popper (necessariamente) um conjunto de pseudoenunciados. **Em síntese: o critério de refutabilidade não é um instrumento de exclusão das ideias não científicas: é apenas um instrumento de distinção**. Além do mais, a crítica popperiana visava demonstrar que a ***indução*** não é a via pela qual são obtidas as ideias cientificamente aceitas. Os cientistas procedem, segundo ele, por "conjecturas e refutações" (como reza o título de um dos seus livros) de modo dedutivo, formulando teorias e submetendo-as a teste empírico. As sucessivas refutações e modificações ou alterações das teorias constituem o processo evolutivo da ciência.

Os significados de "indução" e "dedução" são explicitados na disciplina de Lógica. Se ainda houver problemas para entender os mesmos, visite o livro de tal disciplina para compreendê-los.

2.3 A ciência como saber metódico

À ideia tradicional da ciência corresponde também a convicção de que os cientistas têm uma maneira especial de proceder quando pesquisam, pondo em prática o *método científico*.

O filósofo **Mario Bunge** (1920-) defende a existência desse método, que entende ser a "estratégia geral" de toda e qualquer pesquisa científica, não importando o assunto a que se refira. Trata-se de uma série de etapas que o autor descreve da seguinte maneira:

Mário Bunge é um físico e filósofo argentino, atualmente atuando na McGill University, no Canadá.

> (1) Descobrimento do problema ou lacuna num conjunto de conhecimentos. Se o problema não estiver enunciado com clareza, passa-se à etapa seguinte: se o estiver, passa-se à subsequente.
>
> (2) Colocação precisa do problema, dentro do possível em termos matemáticos ainda que não necessariamente quantitativos. Ou ainda, recolocação de um velho problema à luz de novos conhecimentos (empíricos ou teóricos, substantivos ou metodológicos).
>
> (3) Procura de conhecimentos ou instrumentos relevantes ao problema (p.ex., dados empíricos, teorias, aparelhos de medição, técnicas de cálculo ou de medição). Ou seja, exame do conhecido para tentar resolver o problema.

(4) Tentativa de solução do problema com auxílio dos meios identificados. Se a tentativa resultar inútil, passa-se para a etapa seguinte: em caso contrário, à subsequente.

(5) Invenção de novas ideias (hipóteses, teorias ou técnicas) ou produção de novos dados empíricos que prometam resolver o problema.

(6) Obtenção de uma solução (exata ou aproximada) do problema com o auxílio do instrumental conceitual ou empírico disponível.

(7) Investigação das consequências da solução obtida. Em se tratando de uma teoria, procura de prognósticos que possam ser feitos com seu auxílio. Em se tratando de novos dados, exame das consequências que possam ter para teorias relevantes.

(8) Prova (comprovação) da solução: confronto da solução com a totalidade das teorias e da informação empírica pertinente. Se o resultado é satisfatório a pesquisa é dada por concluída até novo aviso. Do contrário, passa-se para a etapa seguinte.

(9) Correção das hipóteses, teorias, procedimentos ou dados empregados na obtenção da solução incorreta [se tal foi o caso]. Esse é, naturalmente, o começo de um novo ciclo de investigação.
(Bunge, 1980a, p. 25)

Dessa estratégia geral devem diferenciar-se as **técnicas específicas** de cada disciplina ou tipo de disciplina. Os procedimentos para demonstrar um teorema, ou para determinar a solubilidade de uma substância, ou para caracterizar um tipo de comportamento humano são obviamente diferentes. Além do mais, as técnicas evoluem e proliferam constantemente.

Destarte, a ciência é una se consideramos a aplicação de uma mesma estratégia em diferentes campos disciplinares; ela é diversa ou plural (as ciências) se consideramos a multiplicidade de técnicas que exigem os diferentes tipos de objetos e momentos das pesquisas.

A sonda espacial Phoenix, *lançada pela* NASA *em Marte, cuja imagem você tem presente no capítulo 1, é um exemplo de instrumento utilizado pelo cientista para verificar suas hipóteses. Os dados registrados pela sonda irão confirmar ou refutar previsões decorrentes das hipóteses dos cientistas acerca da existência de água naquele planeta.*

Os passos (5) e (6) da anterior sequência merecem um comentário no que tange **a inventar novas hipóteses ou teorias** quando os conhecimentos disponíveis não são suficientes para resolver o problema. Dessa hipótese ou teoria o cientista ***deduz (antecipa)***

consequências que deverão ocorrer caso o recurso inventado seja adequado. Essas consequências antecipadas (certas ocorrências possíveis, empíricas ou teóricas, conforme o campo) serão confrontadas com ocorrências efetivas (na observação, experimento ou demonstração). **É o momento do teste das ideias**. Assim visto, o método científico coincide com o denominado "método hipotético-dedutivo", procedimento que constituiria o núcleo de toda pesquisa que amplia nosso saber. Podemos, portanto, sintetizar a posição de Bunge dizendo que é um defensor do método hipotético-dedutivo (defendido por outros filósofos como Popper e Carl Hempel). De resto, esta forma de entender a metodologia científica é subjacente aos livros introdutórios à mesma.

A defesa, por parte de Bunge, da existência de uma metodologia científica geral, não significa que ele a considere suficiente para realizar uma boa pesquisa. A metodologia é sem dúvida necessária, porém não dispensa a experiência nem exclui a originalidade. O método não é uma receita, dado que não há receita para a criatividade nem regras que nos ponham a coberto de imprevistos ou de procedimentos que não dão certo. **"O método científico forma, porém não informa"**, sintetiza Bunge. A confiança que Bunge deposita na existência de uma metodologia científica universal reflete uma atitude comum aos filósofos da ciência da primeira metade do século XX. Autores relevantes desse período, como Ernest Nagel (1901-1985), referiam-se também a esse método como "a lógica geral, tácita ou explicitamente empregada para apreciar os méritos de uma pesquisa" (Nagel, 1978, p. 19). *A Lógica da Pesquisa Científica* é o título da obra mais importante de Karl Popper.

É o cientista, não o método, quem produz as hipóteses que testa metodicamente. Na ilustração acima, Louis Pasteur pesquisando a existência dos micro-organismos sobre cuja existência tinha formulado hipóteses.

No entanto, a consideração da prática efetiva da ciência que foi impulsionada pela obra *A Estrutura das Revoluções Científicas*, de Th. Kuhn, já mencionada, começou a suscitar dúvidas acerca da existência dessa metodologia geral. Por outra parte, as disciplinas e atividades de pesquisa são tão diversificadas que pode resultar difícil encontrar princípios ou padrões de procedimento que sejam realmente comuns. Pense-se na diferença entre a busca de demonstrar um teorema, a observação das práticas de uma cultura,

Paul Feyerabend

a interpretação das imagens detectadas ao microscópio etc. Essas dúvidas encontraram a sua expressão mais forte (e polêmica) no livro *Contra o Método*, publicado em 1975 pelo filósofo austríaco **Paul Feyerabend** (1924-1994).

Conforme este autor, a crença na existência de um método geral da ciência não passa de uma ilusão, uma sorte de mito filosófico.

> A ideia de conduzir os negócios da ciência com o auxílio de um método que encerre princípios firmes, imutáveis e incondicionalmente obrigatórios vê-se diante de considerável dificuldade quando posta em confronto com os resultados da pesquisa histórica. Verificamos, fazendo um confronto, que não há uma só regra, embora plausível e bem fundamentada na epistemologia, que deixe de ser violada em algum momento. Torna-se claro que as violações nas são eventos acidentais, não são o resultado de conhecimentos insuficientes ou de desatenção que poderia ter sido evitada. Percebemos, ao contrário, que as violações são necessárias para o progresso. (Feyerabend, 1977, p. 29).

Feyerabend ilustra a convicção anterior com diversos exemplos históricos conforme os quais os pesquisadores nem sempre respeitam o critério popperiano de falseabilidade, seja porque defendem novas teorias que não têm total apoio factual, seja porque mantêm teorias consagradas apesar de elas não estarem de acordo com observações importantes. Os cientistas tampouco respeitam sempre a regra que prescreve evitar ***hipóteses ad hoc***, nem a condição de coerência, que exige que hipóteses novas devam estar de acordo com teorias reconhecidas como válidas. Teorias que acabam sendo consideradas como racionais e bem fundamentadas percorrem muitas vezes um longo caminho prévio, vistas como opiniões incoerentes e sem base empírica. Por outra parte, as discussões dos cientistas a propósito dos méritos de uma nova teoria ou hipótese não correspondem à imagem que delas fazem os filósofos: uma pura troca de argumentos, mas constituem um complexo processo em que os argumentos se misturam com recursos retóricos e até com o reflexo de fatores sociais. Feyerabend ilustra essas ideias mediante uma demorada análise do modo de proceder e argumentar de Galileu, quem, convencido da verdade da teoria copernicana, não teria vacilado em defendê-la (segundo Feyerabend) mediante recursos retóricos, e até com atitudes desonestas, como ocultar

As hipóteses ad hoc *(literalmente:* para isso*) são suposições introduzidas especificamente para salvar teorias que parecem não estar bem respaldadas por certas observações (ou, mais amplamente, para evitar dificuldades com que se deparam as teorias). Desde o ponto de vista do critério de falseabilidade de Popper, constituem um "recurso espúrio", vale dizer, algo que prejudica a credibilidade de uma teoria.*

dados que pareciam contradizer aquela teoria. Em definitivo, para Feyerabend a ciência é "um procedimento anárquico", de tal modo que "o único princípio que não inibe o progresso é: *tudo vale*". Isso quer dizer que pode ser conveniente, conforme as circunstâncias, apelar para hipóteses que contradizem teorias bem confirmadas ou resultados experimentais bem estabelecidos, e estar persuadido de que "qualquer ideia, embora antiga e absurda, é capaz de aperfeiçoar o nosso conhecimento". Feyerabend lembra que a ideia de que a Terra se move é na verdade uma ideia estranha (ao senso comum) e foi considerada "ridícula" por astrônomos da Antiguidade quando sugerida pelos pitagóricos. No entanto, foi retomada por Copérnico e contribuiu para a teoria que hoje consideramos verdadeira.

As ideias de Feyerabend têm sido, compreensivelmente, objeto de muitas polêmicas, tanto por parte de filósofos como de historiadores da ciência (sua interpretação de Galileu resultou especialmente provocativa), porém elas têm contribuído para aguçar o sentido da complexidade desta problemática. É possível que, assim como no tocante a outros tópicos desta disciplina (v.g., a relação da ciência com valores, que examinaremos em um capítulo posterior), a verdade esteja num meio termo entre as posições de Bunge e de Feyerabend. É pouco provável que os cientistas trabalhem sempre conforme as sequências descritas por Bunge, até porque na atualidade as pesquisas (sobretudo nas ciências naturais) são realizadas por equipes em que cada pesquisador executa tarefas parciais. No entanto, e pelas mesmas razões, é igualmente pouco provável que eles se comportem, costumeiramente, ***da maneira "anárquica" alegada por Feyerabend***. Cabe perguntar-se, também, de que tipo de ciência estamos falando ao discorrer sobre sua metodologia. Em outros capítulos abordaremos a diferença entre ciência pura e ciência aplicada, bem como entre a ciência conservadora ("normal") e a revolucionária. Conforme os casos, o respeito de uma "estratégia de pesquisa" imaginada como metodologia geral pode ser mais ou menos vigente. Como tema de reflexão, o método científico não parece estar esgotado. A prova é um livro como Scientific Method, de Bary Gower, publicado em 1997, que defende a existência de um fio condutor comum nas propostas ou práticas de grandes cientistas e filósofos da ciência, desde o século XVII ao século XX.

Feyerabend defendeu-se da acusação de estar atribuindo aos cientistas uma conduta arbitrária ou extravagante, explicando que o famoso slogan "tudo vale" apontava para o fato de que nenhuma regra, critério ou procedimento é sempre válido ou nunca aplicável.

2.4 A objetividade da ciência

A discussão acerca da metodologia científica é particularmente relevante no que diz respeito ao **caráter objetivo** tradicionalmente atribuído ao conhecimento científico. Esse atributo significa ordinariamente que o que se conhece cientificamente é válido para todos, que não se trata de meras crenças "subjetivas" nem depende de condições especiais (p.ex., de uma fé religiosa). Ao afirmar que o saber científico "vale para todos", é importante reparar em que se subentende: "todos os que possuem a devida competência" (em matemática, química, sociologia etc.). Outra maneira de enunciar essa propriedade é dizer que o conhecimento objetivo é aquele **intersubjetivamente válido**, como destacou Popper.

Notemos que, em um certo sentido, trata-se de uma noção de objetividade a que apelamos já no âmbito do saber vulgar. Aceitamos uma afirmação como objetiva quando todos podemos compreendê-la e verificá-la, quando aquilo a que se refere essa afirmação é comum, acessível a todos do mesmo modo, como por exemplo, a afirmação de que este texto está redigido em português. Diferenciamos esse tipo de afirmações daquelas que se prendem a peculiaridades de quem as enuncia, ou se referem a algo que tão-somente ele vivencia, não podendo ser testadas pelos demais. Quando alguém diz que um objeto é belo, é possível que sua afirmação não suscite consenso, porque as outras pessoas podem ter uma diferente sensibilidade estética. De igual maneira, a afirmação de alguma pessoa que diz sentir dor de cabeça ou estar emocionada refere-se a algo que não podemos experimentar, sendo plausível que duvidemos do que ela afirma.

O que se considera normal depende das circunstâncias: estado de saúde, idade, escolaridade, formação profissional etc. Um ser humano adulto normal diferencia a cor azul da cor vermelha; uma pessoa que estudou geometria identifica normalmente um triângulo equilátero; um biólogo identifica normalmente uma ameba etc.

Para podermos compreender e concordar com determinadas afirmações, é necessário que tenhamos capacidades comuns, exercidas em ***grau normal***. O mero reconhecimento da afirmação "este móvel é uma escrivaninha" supõe que vemos aquilo de que está se falando e que móveis e escrivaninhas nos são familiares (uma habilidade cultural). Mais importante ainda, o consenso é favorecido pela utilização de uma **linguagem comum**, tanto quanto possível unívoca (=não ambígua) e sem conotações subjetivas. É por isso que palavras como "lindo" ou "importante" podem prejudicar o

consenso necessário para que concordemos em que algo é lindo ou importante objetivamente, ou "em si".

Ou seja, a questão da objetividade começa em nível linguístico, de onde a relevância da linguagem científica. De certo modo, a linguagem utilizada é o método básico da ciência. As ciências, mesmo quando se utilizam da linguagem vulgar, o fazem de maneira a conseguir a univocidade antes mencionada, principalmente definindo os termos essenciais ("planeta", "número", "evolução", "tabu" etc.) de maneira a estabelecer um vocabulário estritamente comum. Para tornar ainda mais rigorosa a comunicação, as ciências chegam a criar linguagens artificiais, como nos casos da matemática e da química.

Além de uma linguagem apropriada, a objetividade científica supõe, como a objetividade da vida quotidiana, ***a posse comum de crenças e habilidades por parte dos pesquisadores***. Em especial, o domínio de técnicas e recursos instrumentais. A objetividade científica é, certamente, questão de método(s) que permita(m) alcançar e manter aquele **controle intersubjetivo** das afirmações de que estamos tratando. A meta do mesmo é, como a própria palavra objetividade está adiantando, a concordância com o objeto pesquisado. Os consensos, quando alcançados, são considerados como indício de que essa concordância é efetiva. Devemos fazer, contudo, algumas observações inter-relacionadas. "Objeto", a rigor, é uma palavra relativa ou relacional. Ela remete a uma outra: sujeito. (Assim como "esquerda" remete a "direita"). Esse é o sentido preciso da expressão objeto, como observou Kant na *Crítica da Razão Pura*, ainda que amiúde usemos a palavra como sinônimo de "algo" ou "uma coisa". Além do mais, aqui estamos falando do **objeto de conhecimento**. Seu correlato é, portanto **o sujeito de conhecimento**. Ora, se se tratasse de qualquer conhecimento, este sujeito seria variável (quem manifesta sua tristeza é um sujeito que se refere a um certo objeto, a ele acessível). Mas na ciência (como em boa parte da vida quotidiana), a um conhecimento objetivo corresponde determinado tipo de sujeito. Costuma-se falar do "sujeito epistêmico", que equivale a essa espécie de subjetividade, não peculiar ao indivíduo, mas comum a ele e outros de uma idêntica formação profissional. Ao fazermos um cálculo matemático,

A essas crenças comuns retornaremos, em outro capítulo, ao considerar o que se vem denominando "paradigmas" científicos.

Controle intersubjetivo
Lembre que "controle intersubjetivo" quer dizer que outros sujeitos podem compreender e verificar o que um sujeito afirma.

p.ex., adotamos ou assumimos determinada subjetividade. A mesma coisa ocorre quando estamos em condições de compreender, aceitar, criticar etc., uma afirmação do campo da física, da astronomia, da psicologia etc.

Na pesquisa científica, a objetividade, enquanto controle intersubjetivo, **visa objetos do correspondente domínio** (sejam entidades concretas ou abstratas), sob a perspectiva de determinada indagação. Uma pesquisa não trata, p.ex., "dos vertebrados", mas da forma como os vertebrados evoluíram (ou ainda, como tal tipo de vertebrado evoluiu). Uma pesquisa matemática não visa "um teorema", mas a demonstração do mesmo. Uma pesquisa psicológica não visa "o comportamento das pessoas", mas as causas de tal ou qual comportamento. Aquilo que constitui o "alvo", por assim dizer, da pesquisa, é **o objeto de conhecimento**, ao qual se referem todas as atividades próprias dessa pesquisa e que por isso ***deve ser cuidadosamente definido ou delimitado desde o começo***.

Ajuda aqui a etimologia: "de-finir", "de-limitar", denota estabelecer limites. *Pode também dizer-se que o objeto de conhecimento é o objeto sob determinada perspectiva (a questão colocada). A filosofia escolástica medieval falava da distinção entre "objeto material" e "objeto formal". Aqui nos referimos a este último.*

A aspiração a ser fiel ao objeto de conhecimento, que caracteriza a atitude científica objetiva, tem ainda uma condição: o controle dos fatores que podem perturbar o controle intersubjetivo bem sucedido das afirmações. Elementos presentes no sujeito (individual) de conhecimento tais como sentimentos, interesses não cognitivos e preconceitos devem ser reconhecidos e mantidos sob (outro tipo de) controle. As nossas preferências ou aversões, as crenças que compartilhamos com outras pessoas (da família, da classe social etc.) tão profundamente que nos parecem simplesmente indicar o "óbvio", o "racional", o "normal", devem ser assunto de crítica e autocrítica dos pesquisadores. **Trata-se da isenção ou neutralidade do cientista ao pesquisar**. Ela não é fácil de se praticar, particularmente no campo das ciências humanas, onde os preconceitos se fazem sentir mais fortemente. A boa ciência exige que o cientista esteja alerta com relação aos fatores que podem perturbar e distorcer sua objetividade, tanto em si mesmo como nos demais. A crítica recíproca dos cientistas auxilia a reduzir a influência desses fatores

Se um antropólogo não é consciente dos seus preconceitos com relação ao seu objeto de pesquisa, por exemplo, determinada cultura indígena, poderá distorcer o significado do que observa.

que distorcem os resultados da pesquisa. Com a mesma finalidade são utilizadas técnicas especiais, como a de utilização de amostras aleatórias nas pesquisas empíricas. Voltaremos a esta questão no capítulo 7, ao tratar da relação da ciência com valores.

O **conhecimento obtido dessa maneira é público** (por oposição ao conhecimento privado que uma pessoa tem de suas próprias lembranças, ou da experiência que tem da sua própria casa, p.ex.). Esta condição levou Popper a sustentar a autonomia do conhecimento objetivo, que constituiria um "terceiro mundo", diferente do mundo das coisas materiais e do mundo dos nossos estados psíquicos. As teorias e explicações científicas, e até os próprios problemas, seriam, segundo Popper, ***realidades sui generis que não se confundiriam nem com eventos físicos, nem com crenças***. As teorias, por exemplo, são pensadas (o que constitui uma atividade psíquica) por seres humanos (materiais) e são expressas por escrito (portanto, materialmente), porém em si mesmas, as teorias não são nem materiais nem psíquicas. Elas podem sobreviver a uma catástrofe que destruísse a humanidade, contanto que ficassem registradas (v.g., em livros) para serem reaprendidas. A doutrina popperiana suscitou diversas críticas e é, de modo geral, rejeitada como exagerada, visto que sugere que os conhecimentos existiriam independentemente dos seres humanos, sendo antes descobertos do que produzidos por estes últimos (Popper comparou sua posição com a teoria das Ideias de Platão). No entanto, ela aponta para uma questão importante: a da **validade transubjetiva do conhecimento**, principalmente o científico.

Popper apresentou essa doutrina no seu livro Conhecimento Objetivo.

Essa validade tem como respaldo a ideia da racionalidade como capacidade universal dos seres humanos. É devido a sermos todos racionais que reconhecemos a correção (ou questionamos a incorreção) de uma demonstração, uma teoria, uma explicação científicas. Por outra parte, a validade transubjetiva do conhecimento se vê reforçada quando a ciência é analisada pressupondo o realismo, metafísico e epistemológico. Vale dizer, quando se supõe que a realidade é algo existente com independência de nossas pesquisas, e que possui uma organização ou estrutura própria. Nesse caso, o conhecimento é concebido como representando, aproximadamente, a estrutura do real. A validade transub-

jetiva do conhecimento sugere que essa estrutura foi efetivamente atingida. Esse modo de raciocinar vale para as ciências factuais. No caso das ciências formais é problemático, porque supõe que as entidades lógicas e matemáticas têm um tipo de existência peculiar, o que é discutível, como já mencionei. Cumpre notar, todavia, que a força com que o resultado das operações matemáticas se "impõe" ao ser humano está provavelmente na base da noção de que o conhecimento possa ser autônomo.

A descrição que eu fiz da objetividade científica corresponde à postura realista, que é a postura do senso comum científico. No entanto, houve filósofos que julgaram problemática essa doutrina (o realismo), principalmente por acharem impossível demonstrar que existe a realidade, e que ela está estruturada, independentemente do nosso esforço por conhecê-la, ou, dito de maneira mais simples, independente do nosso pensamento. Essa dificuldade é a base dos argumentos de filósofos *idealistas* (como Descartes ou Berkeley), ***que sustentaram ser o que denominamos realidade, de alguma maneira, um produto do nosso pensamento, ou de nossa consciência***. Para a posição idealista, o desafio para o filósofo é entender de que modo surge da nossa consciência a noção de um mundo exterior, ao qual nossas ideias corresponderiam.

*Essa convicção está condensada na conclusão de Descartes (*Discurso do Método*) de que a única certeza que ele podia ter era de seu próprio pensamento, e na famosa expressão de G. Berkeley (1685-1753): "Ser é ser percebido". A filosofia de Kant expressa essa convicção ao afirmar (na* Crítica da Razão Pura*) que "o entendimento humano encontra na natureza o que ele mesmo ali coloca".*

A posição idealista não é hoje tão fortemente defendida como em outras épocas, porém ela encontra seu equivalente no que se vem denominando construtivismo. Para diversos autores (sobretudo aqueles mais familiarizados ou influenciados pelo papel desempenhado na vida humana por fatores como a linguagem, a cultura e o poder), a produção do conhecimento (especialmente, o científico) deve ser vista como mais literal e radical do que na interpretação realista. Não se trata apenas de que produzamos ideias, linguagens, instrumentos, mediante os quais "obtemos" conhecimentos, senão de que o que tomamos por "real", "verdadeiro" e "racional" é o produto de certa atividade humana em determinadas circunstâncias. Assim enxergada, a objetividade do conhecimento científico é o resultado de uma prática específica (a prática científica, sobretudo a experimentação) pela que objetivamos (isto é, transformamos em objetos) determinados elementos da experiência vivida. Essa forma de entender o conhecimento responde a

preocupações tanto epistemológicas quanto sociais, como veremos melhor em outros capítulos. Desde o ponto de vista epistemológico, ela tem a ver com o fato de que obtemos conhecimentos, não apenas pensando ou percebendo eventos do mundo, mas também fazendo coisas tais como medir objetos, alterar a temperatura de substâncias, colocar animais em labirintos, fazer com que pessoas respondam a questionários etc. Da perspectiva social, o construtivismo tem a ver com a reflexão sobre a relação entre a subjetividade epistêmica operante na ciência e o tipo de sociedade que a estimula. Trata-se de uma posição representada, mais do que por filósofos, por sociólogos, dos que nos ocuparemos no capítulo 9.

Leituras Recomendadas

A distinção entre ciências formais e factuais é detalhadamente exposta por M. Bunge em seu livrinho *La ciencia. Su método y su filosofía*. No capítulo 2 de *Epistemologia*, o mesmo autor expõe sua noção do método científico geral (incluindo um exemplo de aplicação às ciências sociais que exige alguns conhecimentos técnicos). Uma das obras mais importantes de Bunge, *La Investigación Científica*, expõe também sua noção de metodologia geral no capítulo I. Uma visão concordante é oferecida por Ernest Nagel em seu artigo "Ciência: Natureza e Objetivo", que faz parte do livro *Filosofia da Ciência*, editado por S. Morgenbesser. O capítulo 5 do livro *A ciência como atividade humana*, de G. Kneller, oferece uma exposição bem didática da metodologia científica na sua versão tradicional. A doutrina "iconoclasta" de Feyerabend está contida no seu famoso livro *Contra o Método*. Uma exposição sintética se encontra no capítulo V do meu livro *A crítica do positivismo e o futuro da filosofia*. Meu artigo "Objetividade científica: noção e questionamentos" (na revista *Manuscrito*), contem uma discussão detalhada desse conceito. Recomendo a leitura do artigo "Ciência: conjecturas e refutações", de Popper (contido no livro *Conjecturas e Refutações*), em que o autor expõe com singular clareza sua tese do critério de refutabilidade e critica a noção de indução. Os interessados na noção de "conhecimento objetivo" devem ler, no livro popperiano do mesmo título, os artigos "Epistemologia sem um

sujeito conhecedor" e "Sobre a teoria da mente objetiva". Já a questão do papel da linguagem na ciência (natural) é muito bem tratada no capítulo 2 do livro *Conhecimento Confiável*, de John Ziman.

Reflita sobre

- A diferença entre ciências formais e ciências factuais.
- A questão da existência de uma metodologia geral da pesquisa.
- As noções de verificação e refutação de teorias.
- A noção de objetividade científica.
- A importância da linguagem na ciência.
- O caráter público do conhecimento científico.